

公開実用 昭和62- 127868

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 昭62- 127868

⑤Int.Cl.⁴

B 62 D 5/04

識別記号

庁内整理番号

8609- 3D

⑬公開 昭和62年(1987)8月13日

審査請求 未請求 (全 頁)

⑭考案の名称 電動式パワーステアリング装置

⑰実 願 昭61-16726

⑱出 願 昭61(1986)2月6日

⑲考 案 者 清 水 康 夫 和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑳出 願 人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号

㉑代 理 人 弁理士 下田 容一郎 外3名

明 細 書

1. 考案の名称

電動式パワーステアリング装置

2. 実用新案登録請求の範囲

ケースに軸方向変位可能に支持された軸状部材を介してステアリングホイールの回転を操舵輪に伝達するステアリング系と、このステアリング系への補助トルクを発生する電動機と、前記軸状部材の外周面に形成された螺旋溝とこの螺旋溝にボールを介して係合する螺旋溝を内周面に有するナット部材とからなるボールねじとを備え、前記ナット部材を介して電動機の動力を前記ステアリング系に回転伝達する電動式パワーステアリング装置において、前記ボールねじのハウジングを前記ケースに弾性体を介して支持するとともにこのハウジングに前記ナット部材を回転自在に支承したことを特徴とする電動式パワーステアリング装置。

3. 考案の詳細な説明

(産業上の利用分野)



本考案は電動機を用いた操舵力倍力装置により補助トルクを発生する電動式パワーステアリング装置に関する。

(従来 of 技術)

従来において、電動機により補助トルクを発生する電動式パワーステアリング装置としては、例えば特開昭60-25853号公報に示されたものがある。この種の電動式パワーステアリング装置は、ケースに軸方向変位可能に支持された軸状部材(ラック軸)の一端側にはラック部が形成され、このラック部には等速継手等を介してステアリングシャフトに連結されるピニオン部が噛合し、軸状部材の一端側がピニオン部およびラック部により支持されており、この軸状部材を介してステアリングホイールの回転を軸方向の変位として操舵輪に伝達する構造である。また、軸状部材の他端側にはボールねじが設けられ、このボールねじは軸状部材の外周に形成された螺旋溝、この螺旋溝の外周に環装され内周面に螺旋溝を有するナット部材、双方の螺旋溝間に介装されるボールとから



なり、軸状部材の他端側がボールねじにより支持されている。このボールねじのナット部材には減速ギヤが一体に設けられており、この減速ギヤにはピニオンギヤ、クラッチを介してケースに固定した補助トルク発生用の電動機が連結されている。そして、電動機の回転トルクが、減速ギヤにおいてトルク倍力されボールねじにおいて軸状部材の軸方向変位に変換して伝達される構成であり、摩擦損失が小さく高伝達効率で、滑らかな作動が期待されている。

（考案が解決しようとする問題点）

ところが、上記従来の電動式パワーステアリング装置においては、軸状部材を支持するボールねじが軸状部材に直接的に設けられていたもので、ステアリングホイールが操舵されて軸状部材が中位の位置から軸方向に変位すると、操舵輪からナックルアームやタイロッド等を介し軸状部材に軸方向の荷重や煎断方向（半径方向）の荷重が伝達され、煎断方向の荷重により軸状部材が曲げモーメントを受け、ボールねじに悪影響を及ぼす。一般



的に、ボールねじは、煎断方向の荷重に対しては許容能力が極めて低くなる精度で形成されているため、軸状部材に曲げモーメントが作用して軸状部材が変形して撓むと、ボールねじのナット部材の螺旋溝のピッチが変化する。また、軸状部材の一端がボールねじ機構に、他端がラックとピニオンとの噛み合いにより支持されているために、ラックとピニオンとの精度不良により軸状部材がピニオンの回転に応じて半径方向に振動する。そして、これらに伴って螺旋溝間に介装されたボールに不要な荷重が加わり、ボールが円滑に回転できないことになりその結果、電動機の回転トルクの伝達効率が低下した耐久性を著しく低下させ、操舵フィーリングの向上を阻む要因ともなっている。

そこで、本考案では軸状部材が曲げモーメントを受けてもボールねじに不要な応力が作用しない構造とすることにより、軸状部材には本来の軸方向荷重のみを作用させて滑らかに作動させ、高伝達効率を維持するとともに耐久性および信頼性を



高め操舵フィーリングの向上を図る電動式パワーステアリング装置を提供することを目的としている。

(問題点の解決手段およびその作用)

本考案の電動式パワーステアリング装置は、ステアリングホイールの回転を軸方向の変位として変換して伝達する軸状部材がケースに軸方向移動可能に支持されており、この軸状部材の外周面には螺旋溝が形成され、この軸状部材の外周には、内周面に螺旋溝が形成されたナット部材が環装され、これらの螺旋溝間にはボールが介装され、これら軸状部材の螺旋溝、ボール、ナット部材によりボールねじが構成されている。

また、前記ケースには、電動機が支持されるとともにボールねじのハウジングが弾性体を介して支持され、このハウジングに前記ボールねじのナット部材が回転自在に支承されており、ナット部材が電動機に回転伝達可能に連結されている。つまり、ナット部材がケースに対して径方向変位可能に設けられている。したがって、電動機の回



転トルクはボールねじにおいて軸方向の変位に変換されて操舵輪に伝達されるが、操舵輪から軸状部材に曲げモーメントが作用し軸状部材が撓んでも、ナット部材を支承するハウジングがケースに弾性部材を介して支持されているので、ナット部材が径方向変位可能となり、軸状部材の変形がボールねじには伝達されず、ボールねじのボールに不要な荷重が加わることを防止でき、ボールねじの高伝達効率を維持することができる。

(実施例)

以下に本考案の一実施例を添付図面に基づいて説明する。

第1図は要部の縦断面図である。第1図において、(1)はラック軸、(2)は等速継手、ステアリングシャフトを介してステアリングホイールに連結されるピニオン軸であり、このピニオン軸(2)には図示しないピニオンギヤが一体に設けられ、ピニオンギヤがラック部材に形成されたラックに噛合しており、ピニオンギヤとラックの噛合、図示しないラックガイド、および軸受(3)により、



上記ラック軸(1)がケース(4)に軸方向移動可能に支持されている。したがって、ステアリングホイールの回転がラック軸(1)の軸方向変位に変換され、ラック軸(1)の両端に連結されるタイロッドおよびナックルアームを介して操舵輪を揺動させ、車両の操舵を可能としている。

また、ラック軸(1)の外周面に螺旋溝(1a)が形成され、この螺旋溝(1a)の外周にはナット部材(5)が環装され、このナット部材(5)はアンギュラ・コンタクト軸受(6)により回転自在にボールねじ(7)のハウジング(8)に支承されている。ナット部材(5)の内周面には螺旋溝(5a)が形成され、この螺旋溝(5a)とラック軸(1)の螺旋溝(1a)との間には複数のボール(9)が介装され、このボール(9)とラック軸(1)の螺旋溝(1a)およびナット部材(5)とによりボールねじ(7)を構成している。尚、図中(10)はシール部材である。

上記ハウジング(8)には取付け部材(11)を介して電動機(12)がラック軸(1)と略平行に固着され、この取付け部材(11)がラック軸(1)のケース



(4) にボルト(13)により弾性部材(14)を介して弾性的に取付けられている。したがって、上記ハウジング(8)はケース(4)に弾性的に支持されるので、径方向に変位することができる。

また、上記電動機(12)の回転軸には小径の歯付きプーリ(15)が軸着され、上記ナット部材(5)の外周には大径の歯付きプーリ(5b)が一体的に形成されており、上記小径のプーリ(15)と大径のプーリ(5b)との間にはタイミングベルト(16)が巻き回されている。そして、電動機(12)の回転は、タイミングベルト(16)を介してボールねじ(7)のナット部材(5)に伝達され、ボールねじ(7)によりラック軸(1)の軸方向変位に変換して伝達される。

以上の如く構成される電動式パワーステアリング装置においては、操舵輪からラック軸(1)に曲げモーメントが作用してラック軸(1)が撓むような場合でも、ナット部材(5)が径方向に変位可能に支持されているので、ラック軸(1)から軸方向荷重のみをボールねじ(7)に作用させることが可



能となり、その他の屈断荷重や曲げモーメントによる撓み等による悪影響を小さくすることができ、ボールねじの高伝達効率を維持できる。また、弾性部材(14)の軸方向変位によりステアリングの切り始めがスムーズとなる。

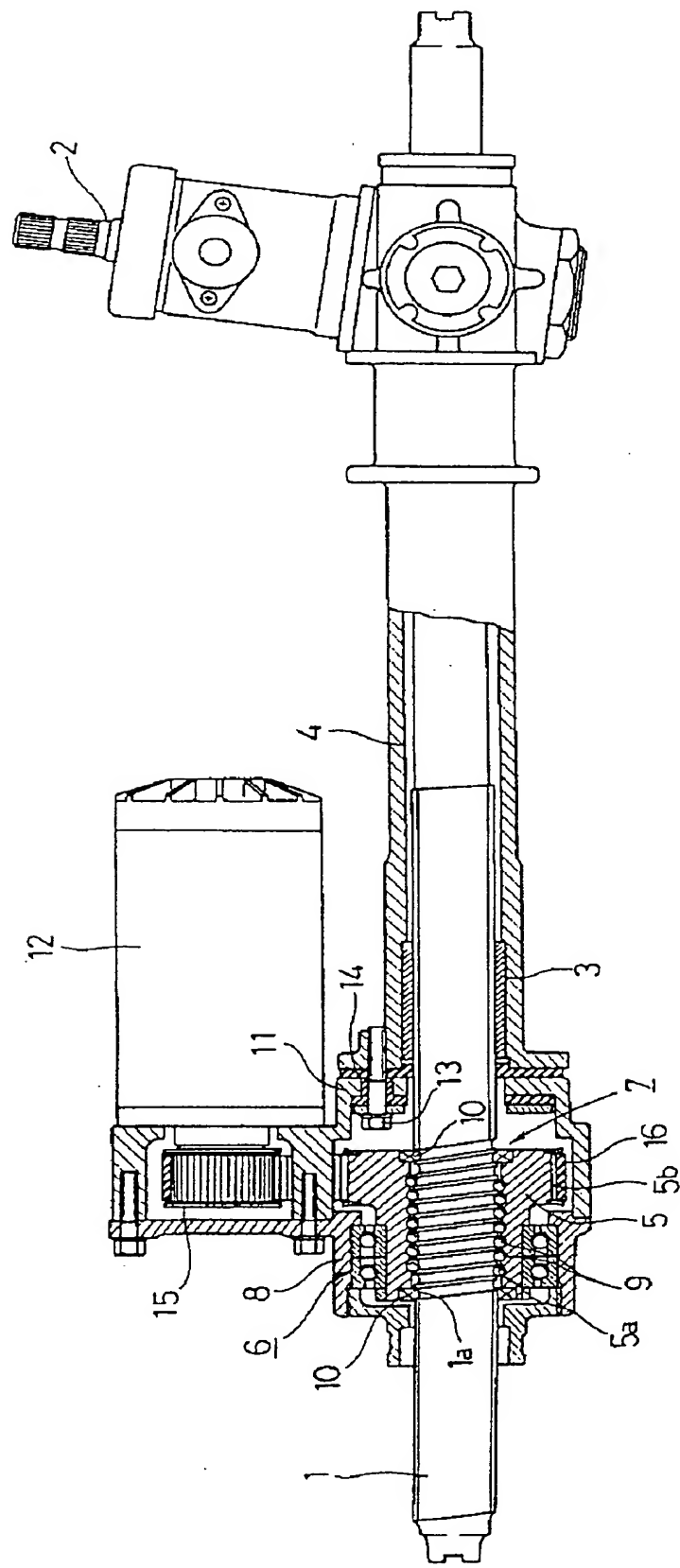
(考案の効果)

以上説明したように本考案によれば、軸状部材が曲げモーメントを受けても不要な応力がボールねじに作用しないので、ボールねじの高伝達効率を維持できるとともに装置の耐久性および信頼性を高めることができ、操舵フィーリングの向上を図ることができる。

4. 図面の簡単な説明

図は本考案の一実施例を示す電動式パワーステアリング装置の縦断面図である。

図面中(1)、(1a)は軸状部材(ラック軸)およびその螺旋溝、(4)はケース、(5)、(5a)はナット部材およびその螺旋溝、(7)はボールねじ、(8)はボールねじ(7)のハウジング、(9)はボール、(12)は電動機である。



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.